



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 02 989 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 02 B 6/00
G 02 F 2/00
H 04 B 10/12
H 04 B 10/22
// A61 B 6/03, 6/04

②1 Aktenzeichen: 195 02 989.5
②2 Anmeldetag: 31. 1. 95
④3 Offenlegungstag: 8. 8. 96

DE 195 02 989 A 1

⑦1 Anmelder:
Schleifring und Apparatebau GmbH, 82256
Fürstenfeldbruck, DE

⑦4 Vertreter:
Anwaltskanzlei München, Rösler, Steinmann, 80689
München

⑦2 Erfinder:
Poisel, Hans, Prof. Dr., 91227 Leinburg, DE;
Dollhofer, Kurt, Dipl.-Ing., 82275 Emmering, DE;
Gümpelein, Reinhold, Dipl.-Ing. (FH), 91572
Leutershausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Informationsübertragung mit optischen Signalen zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit

⑤7 Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Informationsübertragung mit optischen Signalen zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit, die relativ zueinander bewegbar sind, daß die Empfangseinheit entlang der sich durch die Relativbewegung der Sendeeinheit ergebenden Trajektorie ausgebildet ist und wenigstens einen, die optischen Signale in Fluoreszenzlicht umsetzenden Materialstrang aufweist, der mit einer Detektoreinheit verbunden ist, so daß die auf die Materialstrangoberfläche auftreffenden optischen Signale innerhalb des Materialstrangs Fluoreszenzlichtsignale hervorrufen, die im Wege einer internen Lichtführung zu einer Detektoreinheit leitbar sind.
Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Materialstrang eine der Trajektorie der Sendeeinheit angepaßte, vorgefertigte Kontur aufweist.

DE 195 02 989 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Informationsübertragung mit optischen Signalen zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit, die relativ zueinander bewegbar sind. Die Kontur der Empfangseinheit ist entlang der sich durch die Relativbewegung der Sendeeinheit ergebenden Trajektorie ausgebildet und weist wenigstens einen, die optischen Signale in Fluoreszenzlicht umsetzenden Materialstrang auf. Der Materialstrang ist mit einer Detektoreinheit verbunden, so daß die auf die Materialstrangoberfläche auftreffenden optischen Signale innerhalb des Materialstrangs Fluoreszenzlichtsignale hervorrufen, die im Wege einer internen Lichtführung zu einer Detektoreinheit geführt werden.

Optische Informationsübertragungen der vorgenannten Gattung tritt vorzugsweise an Geräteteilen auf, die sich relativ zueinander bewegen und zwischen denen ein Datenaustausch ermöglicht werden soll.

Der Betrieb elektrischer Geräte, die rotierende Geräteteile vorsehen, die mit Strom und überdies zur Ansteuerung mit Datenströmen versorgt werden müssen, bedürfen einer Kontakttechnik, die weitgehend rotationsunabhängig ist.

Beispielsweise seien Radaranlagen genannt, die rotierende Radarantennen aufweisen, die drehbar auf einem feststehenden Unterbau gelagert sind. Die für den Betrieb derartiger Anlagen erforderlichen Versorgungsleitungen, über die die Stromversorgung ermöglicht wird sowie die Sende- und Empfangssignale geleitet werden, sind an einer Trennstelle zwischen dem feststehenden und dem sich drehenden Teil über konventionelle Schleifringkontaktbahnen miteinander verbunden.

Neben den mechanischen Schleifringkontaktbahnen sind sogenannte optische Schleifringsysteme bekannt, die im Wege der Lichtübertragung zwischen einem Lichtsender und einem Lichtempfänger Informationssignale übertragen.

Beispiele aus der Medizintechnik, insbesondere aus dem Bereich der Computertomographie sind bekannt, die beispielsweise an einem feststehenden Geräteteil, das um eine Patientenliege angeordnet ist, eine zu einem Kreis gebogene Lichtleitfaser aufweist, die mit einem Ende mit einer Lichtdetektoreinheit verbunden ist. Der Lichtleitfaser gegenüberliegend ist eine Lichtsendeeinheit an einem sich um die Patientenliege drehenden Trägergerring angeordnet. Die Drehung des Trägergerring erfolgt derart, daß die Lichtsendeeinheit stets der gebogenen Lichtleitfaser gegenüberliegend verläuft. Auf diese Weise können Lichtsignale während der gesamten Drehung von der Lichtempfangseinheit empfangen werden ohne, daß die kinematischen Eigenschaften der Gesamtapparatur durch die Datenübertragung behindert wäre.

Hierzu sei auf die europäische Patentanmeldung EP 0 381 786 hingewiesen. Die Lichtleitfaser weist fluoreszierendes Material auf, das bei Bestrahlung durch die Lichtsendeeinheit innerhalb der Faser Fluoreszenzlicht erzeugt, das durch die Lichtleitfaser übertragen wird.

Mit Hilfe dieser bekannten Technik ist es möglich, modulierte Lichtsignale, deren Modulation auch im Fluoreszenzlicht erhalten bleibt, unter Verwendung geeigneter Detektionshilfen zur Informationsübertragung zu verwenden.

Es sind gattungsgemäße Empfangseinrichtungen bekannt, die zur Lichtabsorption und zur Erzeugung geeigneten Fluoreszenzlichtes Lichtleitfasern vorsehen, die mit fluoreszierenden Material versetzt sind und ent-

sprechend den Bahnverläufen, über die die Informationssignale übermittelt werden sollen, gebogen sind. Diese Art der Lichtleitfaseranordnung hat jedoch den Nachteil, daß insbesondere an Stellen großer Krümmungen die Lichtleitfaser stark mechanisch verformt ist, so daß in der Faser hohe innere Spannungen auftreten. Insbesondere der Langzeitbetrieb mit gebogenen Lichtleitfasern kann zu inneren Beschädigungen und Brüchen im Material führen. Aufwendige Reparaturen sind hierbei die Folge, die zuweilen den sehr kostenaufwendigen Betrieb von beispielsweise Computertomographieanlagen unterbrechen.

An Stellen, an denen die Biegeradien der zu verformenden Lichtleitfaser klein sind, was vornehmlich bei kleineren Bauteilen der Fall ist, wird ferner die Einsatzmöglichkeit von Lichtleitfasern für den vorbeschriebenen Fall durch die Bruchgefahr erheblich eingeschränkt.

Es besteht daher die Aufgabe, zur Übertragung von Informationen mit Hilfe optischer Signale zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit, die relativ zueinander bewegbar sind, ein das Sendelicht aufnehmenden Empfangskörper herzustellen, der die Ausbildung weitgehend beliebiger Formen erlaubt, ohne daß sich die Gefahr von Materialbeschädigungen einstellt, wie sie bei der Verwendung an sich bekannter Lichtleitfasern besteht.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen 2 ff. zu entnehmen.

Erfindungsgemäß weist eine Vorrichtung zur Informationsübertragung mit optischen Signalen zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 einen Materialstrang zur Absorption der von der Sendeeinheit aufgesandten optischen Informationssignale und Weiterleitung der durch Fluoreszenzeffekte umgewandelten Lichtsignale zu einer entsprechenden Detektoreinheit, auf, dessen Kontur an den Bahnverlauf der Sendeeinheit in entsprechender angepaßter Weise vorgefertigt ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, daß die an sich bekannte gebogene Lichtleitfaser durch einen Materialstrang ersetzt ist, der keine inneren Spannungen aufweist, da dieser an die erforderlichen Geometrien durch entsprechende Vorbearbeitung angepaßt ist. Die Kontur des Materialstrangs richtet sich in erster Linie nach der Bewegungsbahn bzw. Trajektorie der Sendeeinheit, die gebogen oder geradlinig verlaufen kann.

Beispielsweise ist ein erfindungsgemäßer Materialstrang aus einem geeigneten Flächenmaterial, das über fluoreszierende Eigenschaften verfügt derart herauszuarbeiten, so daß der Materialstrang eine ringförmige Außenkontur und einen weitgehend rechteckigen Querschnitt aufweist. Ein derartiger Ring ist in dieser Gestalt in eine entsprechend ausgebildete Ausnehmung in einem Geräteteil einzubringen, das vorzugsweise aus Aluminium oder Kupfer besteht und dessen Ausnehmung mit einem Diamantwerkzeug herausgearbeitet worden ist. Durch die Bearbeitung des vorgenannten Geräteteils mit Hilfe eines Diamantwerkzeuges wird zugleich eine hoch reflektierende Oberfläche an der Ausnehmung gewonnen. In diese Ausnehmung ist der ringförmige Materialstrang einzusetzen, so daß dieser zumindest teilweise von einer hoch reflektierenden Oberfläche umgeben ist.

Wird der Materialstrang einseitig mit dem von der Sendeeinheit stammenden Licht beaufschlagt, so wird das dabei entstehende Fluoreszenzlicht zumindest an

den hoch reflektierenden Flächen nahezu verlustfrei in den Materialstrang zurückreflektiert, um an einer geeigneten Stelle einen Detektor zu erreichen.

Alternativ zur Verwendung der vorstehend beschriebenen Materialstränge ist es möglich, eine vorgefertigte, mit einem weitgehend beliebigen Bahnverlauf gearbeitete Vertiefung mit einem gießfähigen, Fluoreszenzeigenschaften verfügende Masse auszufüllen, die nach Erstarren die vorgeschilderten absorbierenden und fluoreszierenden Eigenschaften besitzt.

In Abhängigkeit der Anzahl der Sendeeinheiten sind ferner mehrere Materialstränge nebeneinander anzuordnen, die getrennt voneinander eine Vielzahl von Informationskanäle zwischen zwei sich bewegendenden Körpern, ermöglichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Informationsübertragung mit optischen Signalen zwischen einer Sende- und einer Empfangseinheit, die relativ zueinander bewegbar sind, daß die Empfangseinheit entlang der sich durch die Relativbewegung der Sendeeinheit ergebenden Trajektorie ausgebildet ist und wenigstens einen, die optischen Signale in Fluoreszenzlicht umsetzenden Materialstrang aufweist, dem mit einer Detektoreinheit verbunden ist, so daß die auf die Materialstrangoberfläche auftreffenden optischen Signale innerhalb des Materialstrangs Floresenzlichtsignale hervorrufen, die im Wege einer internen Lichtführung zu einer Detektoreinheit leitbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Materialstrang eine der Trajektorie der Sendeeinheit angepaßte, vorgefertigte Kontur aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialstrang keine inneren mechanischen Spannungen aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialstrang einstückig aus einem Flächenmaterial gearbeitet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Materialstrangs in einem gießfähigem Zustand in eine Ausnehmung an einem Geräteteil, an dem die Empfangseinheit vorgesehen ist, einbringbar ist und formgetreu erstarrt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein, die Empfangseinheit aufweisendes Geräteteil wenigstens eine für die Aufnahme des Materialstrangs vorgesehene Ausnehmung aufweist, deren Wandungen das Fluoreszenzlicht möglichst verlustarm reflektiert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Geräteteil aus Aluminium oder Messing aufweist.

- Leerseite -